



МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЛИНЫ ЛУЧЕВОЙ КОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ВРОЖДЕННОЙ ЛУЧЕВОЙ КОСОРУКОСТЬЮ II ТИПА

© Н.В. Авдейчик, С.И. Голяна, А.В. Сафонов, Д.Ю. Гранкин, Е.А. Захарьян

ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург

Поступила: 12.12.2018

Одобрена: 07.02.2019

Принята: 05.03.2019

Введение. Врожденная лучевая косорукость — это порок развития верхней конечности, при котором наблюдается продольное недоразвитие предплечья и кисти по лучевой поверхности. При данном пороке отмечается разная степень недоразвития лучевой кости — от незначительной гипоплазии до полного ее отсутствия. Существует более 50 методов хирургического лечения деформаций предплечья в зависимости от степени недоразвития лучевой кости.

Цель исследования — оценка результатов лечения пациентов с врожденной лучевой косорукостью II типа по классификации Waune и Klug, пролеченных методом микрохирургической аутотрансплантации кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости с ростковой зоной и методом удлинения лучевой кости с помощью компрессионно-дистракционного остеосинтеза.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 16 пациентов с врожденной лучевой косорукостью II типа по классификации Waune и Klug (средний возраст пациентов — $4,6 \pm 0,9$ года), которые наблюдались и получали лечение в отделении реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России в период с 1994 по 2017 г. Первая группа включала пациентов, которым производили восстановление дистального отдела лучевой кости методом микрохирургической аутотрансплантации кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости, включающего ростковую зону. Пациентам второй группы выполняли удлинение лучевой кости методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза. Был произведен ретроспективный анализ результатов лечения пациентов в обеих группах.

Результаты. Длительность наблюдения составила от 12 месяцев до 10 лет (в среднем — 3,8 года). У пациентов первой группы хороший результат был получен в 62,5 % случаев. При рентгенологическом обследовании в отдаленном периоде отмечена функциональная активность ростковой зоны пересаженного трансплантата, что проявлялось в увеличении длины восстанавливаемой лучевой кости. У пациентов второй группы хорошего результата удалось добиться в 50 % случаев. При клинико-рентгенологическом обследовании отмечался рецидив девиации кисти, укорочение лучевой кости, что в последующем потребует повторного удлинения последней.

Заключение. Настоящее исследование показало, что при реконструкции лучевой кости у пациентов с врожденной лучевой косорукостью II типа микрохирургическая аутотрансплантация второй плюсневой кости, включающей ростковую зону, имеет преимущества за счет создания зоны роста в дистальном отделе лучевой кости. Однако не стоит исключать удлинения лучевой кости методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза при сохранении дистального эпиметафиза и нормально развитых поперечных размеров лучевой кости.

Ключевые слова: врожденная лучевая косорукость; хирургическое лечение; микрохирургическая аутотрансплантация; компрессионно-дистракционный остеосинтез.

LENGTHENING OF RADIUS IN PATIENTS WITH CONGENITAL RADIAL CLUB HAND, TYPE II

© N.V. Avdeychik, S.I. Golyana, A.V. Safonov, D.Yu. Grankin, E.A. Zakharyan

The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia

For citation: *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2019;7(1):15-24

Received: 12.12.2018

Revised: 07.02.2019

Accepted: 05.03.2019

Background. Congenital radial club hand (CRCH) is characterized by longitudinal underdevelopment of the forearm and hand on the radial surface. Underdevelopment can range from hypoplasia to aplasia of the radius. More than 50 methods to correct the forearm deformities, depending on the degree of radius underdevelopment, have been proposed.

Aim. We evaluated the results of CRCH treatment using microsurgical technique and external fixation.

Methods. We analyzed 16 patients (age, 4.6 ± 0.9 years) with CRCH type II, according to the classification of Bayne and Klug, treated between 1994 and 2017. The patients were divided into two groups: Group 1 were patients undergoing microsurgical autotransplants of the epimetaphyseal second metatarsal bone with growth plate to the position of the radius defect and group 2 were patients treated by lengthening of the radius with external fixation. We analyzed the types of deformities, size of the radius defects, and range of motion in upper limb joints before the stage of the lengthening. External fixation index and number of complications also were determined. The type and number of recurrent deformities and timing of their detection were analyzed.

Results. The observation period ranged from 12 months to 10 years (average, 3.8 years). In group 1, good results were obtained in 62.5% of cases. After transplantation of the metatarsal bone growth plate, the work of the growth plate continued, characterized by increasing radius length in the later observation period. In group 2, good results were obtained in 50% of cases. Clinical and X-ray examinations showed recurrent hand deviation and radius shortening, which required repeated radius lengthening.

Conclusion. Microsurgical transplantation of the second metatarsal bone with growth plate is accepted more in reconstruction of the radial bone in patients with CRCH type II due to creation of a growth zone in the distal part of the radius. Radius lengthening via external fixation is applicable while maintaining the distal epimetaphysis and normal transverse dimensions of the radial bone.

Keywords: congenital radial club hand; lengthening; microsurgical technique; external fixation.

Введение

Врожденная лучевая косорукость — это порок развития верхней конечности, при котором наблюдается продольное недоразвитие предплечья и кисти по лучевой поверхности. При данном пороке может быть разная степень недоразвития лучевой кости — от незначительной гипоплазии до полного ее отсутствия.

По данным различных авторов, частота встречаемости данной патологии составляет от 1 : 30 000 до 1 : 100 000 новорожденных [1]. Этиология данного заболевания неизвестна. Большинство случаев врожденной лучевой косорукости являются спорадическими, обычно сочетаются с различными генетическими синдромами [2, 3]. Патогенез данного заболевания также остается неизвестным.

В клинической практике наиболее часто используют классификацию Bayne и Klug, в соответствии с которой косорукость разделяют на четыре типа. При I типе отмечается легкая степень дефекта дистального эпифиза лучевой кости, что выражается в минимальной лучевой девиации кисти. Для II типа характерно ограничение роста лучевой кости с проксимального и дистального концов. Клинически при данном типе выявляют минимальную лучевую косорукость и умеренную девиацию кисти. III тип характеризуется отсутствием $2/3$ лучевой кости, чаще всего дистального конца, и тяжелой лучевой девиацией кисти. При IV типе лучевая кость отсутствует, кисть расположена перпендикулярно по отношению к предплечью [4].

Наиболее часто встречаются III и IV типы косорукости. При данных типах, когда имеется

критическое недоразвитие лучевой кости либо ее полное отсутствие, реконструктивные операции направлены на стабилизацию кисти на локтевой кости. Операцией выбора в этом случае, по данным литературы, является центрация кисти [4–6]. Значительно реже встречаются I и II типы косорукости. Пациенты с лучевой косорукостью I типа не нуждаются в оперативном лечении на предплечье. У пациентов со II типом лучевой косорукости могут быть различные варианты гипоплазии лучевой кости: 1) недоразвитие дистального эпифиза с сохранением ростковой зоны; 2) отсутствие дистального конца лучевой кости, включая дистальный эпифиз и ростковую зону [7].

Цель хирургического лечения у пациентов с врожденной лучевой косорукостью состоит в восстановлении длины укороченной кости, стабилизации костей запястья на лучевой кости и устранении радиальной девиации кисти.

Как по данным различных авторов, так и по опыту нашей клиники, при втором типе лучевой косорукости наиболее результативными являются следующие хирургические методики: 1) микрохирургическая аутотрансплантация кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости; 2) удлинение лучевой кости с помощью компрессионно-дистракционного остеосинтеза [6, 8, 9].

Показанием для микрохирургической аутотрансплантации кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости, включающего ростковую зону, служит дефект дистального эпиметафиза лучевой кости с повреждением или отсутствием дистальной ростковой зоны. В данном случае речь идет не только о восстановлении длины

трубчатой кости, но и о создании зоны роста у суставной поверхности лучезапястного сустава. Наличие в составе комплекса тканей зон роста позволяет производить реконструкцию сустава в самом раннем возрасте [9].

Впервые метод микрохирургической пересадки комплекса ткани с наличием ростковой зоны на место отсутствующего дистального отдела лучевой кости был предложен в 1940 г. А.М. Дыхно. Он советовал использовать с этой целью аутотрансплантат плюсневой кости с эпиметафизом или головку малоберцовой кости с эпифизарным хрящом и частью метафиза [10]. Heikel в эксперименте на кроликах показал возможность успешных пересадок трансплантатов с ростковой эпифизарной зоной в позицию дефекта лучевой кости, с последующим ростом трансплантатов [7]. По данным И.В. Шведовченко, у пациентов с врожденной лучевой косорукостью после микрохирургической аутотрансплантации кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости, включающего ростковую зону в дефект лучевой кости, в отдаленные сроки получены хорошие результаты. У данных пациентов сформирована «вилка» лучезапястного сустава, в котором сохранены движения, кисть удерживается в среднем положении, косорукость устранена, рост конечности не нарушен [11].

Недостатки микрохирургической аутотрансплантации кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости заключаются в использовании здоровой стопы в качестве донорской области, а также в длительном, по данным различных авторов от 1,5 до 6 месяцев, послеоперационном сроке фиксации предплечья [9, 12, 13].

Восстановление длины недоразвитой лучевой кости также возможно с использованием метода компрессионно-дистракционного остеосинтеза [6, 8, 14]. По мнению Т. Matsuno, удлинение недоразвитой лучевой кости при II типе лучевой косорукости необходимо начинать в раннем возрасте. В исследовании автора средний возраст пациентов составил 16 месяцев. Тем не менее с ростом ребенка отмечался рецидив лучевой девиации кисти, что требует проведения многократных процедур удлинения [6, 14].

Хирургическое лечение пациентов с врожденной лучевой косорукостью является сложным и многоэтапным процессом. Остаются неизученными показания к выбору метода хирургического лечения в зависимости от степени недоразвития лучевой кости, сроки и частота выполнения данных вмешательств, количество осложнений.

Цель исследования заключалась в оценке результатов лечения пациентов с врожденной лу-

чевой косорукостью II типа по классификации Bayne и Klug, пролеченных методом микрохирургической аутотрансплантации кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости с ростковой зоной и методом удлинения лучевой кости с помощью компрессионно-дистракционного остеосинтеза.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 16 пациентов с врожденной лучевой косорукостью II типа по классификации Bayne и Klug, которые наблюдались и получали лечение в отделении реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГБУ «НИДООИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России в период с 1994 по 2017 г. В исследовании приняли участие 12 мальчиков и 4 девочки, средний возраст пациентов составил $4,6 \pm 0,9$ года.

Все пациенты были разделены на две группы по 8 пациентов в каждой. Первая группа включала детей, которым с целью восстановления длины и суставной площадки дистального эпиметафиза лучевой кости выполняли микрохирургическую аутотрансплантацию кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости с функционирующей ростковой зоной. Пациентам второй группы восстановление длины лучевой кости выполняли за счет удлинения последней методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза. Период наблюдения в обеих группах исследования составил от 12 месяцев до 10 лет (средний период наблюдения — $3,8 \pm 0,9$ года).

При планировании оперативного вмешательства использовали клинический, рентгенологический, в том числе компьютерно-томографический, и статистический методы исследования.

При клиническом осмотре, как в предоперационном периоде, так и после оперативных вмешательств, определяли амплитуду движения в локтевых и лучезапястных суставах, супинацию и пронацию предплечья, угол лучевой девиации кисти.

Рентгенограммы костей предплечья с захватом кисти и локтевого сустава выполняли в двух стандартных проекциях, также выполняли рентгенограммы стоп в прямой проекции с целью оценки возможности использования плюсневой кости в качестве донора. При рентгенологическом обследовании определяли длину костей предплечья, укорочение лучевой кости по отношению к локтевой кости, оценивали поперечные размеры лучевой кости в дистальном отделе, сохранность дистального эпифиза лучевой кости.

Показания к выполнению микрохирургической аутотрансплантации второй плюсневой кости в позицию дефекта лучевой кости были следующие: значительное укорочение лучевой кости по отношению к локтевой; уменьшение поперечных размеров лучевой кости в дистальном отделе; отсутствие дистального эпифиза лучевой кости.

Уменьшение продольных размеров при сохранении нормальных значений поперечных размеров лучевой кости, сохранность дистального эпифиза по данным рентгенологического обследования либо наличие его хрящевой модели являлось показанием к удлинению лучевой кости методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза.

В послеоперационном периоде оценивали следующие показатели: у пациентов первой группы — длину полученного трансплантата, время металлоостеосинтеза; у пациентов второй группы — время дистракции, период коррекции, индекс внешней фиксации, длину полученного регенерата. Мы проанализировали послеоперационные осложнения (согласно классификации J. Satton), полученные в группах исследования [15, 16].

Микрохирургическая аутотрансплантация кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости включала несколько этапов. Этапы в реципиентной зоне: удлинение сухожилия лучевого сгибателя кисти, создание диастаза между костями запястья и лучевой костью; выделение сосудисто-нервного пучка, включающего в себя головную вену, лучевую артерию или артерию, сопровождающую срединный нерв. Этапы в донорской области: выделение костного трансплантата, представленного второй плюсневой костью, с сохранением кровеносных сосудов, идущих к диафизу (большая подкожная вена, тыльная артерия стопы, тыльная или подошвенная плюсневая артерия); капсулотомия плюснефалангового сустава и остеотомия в области проксимального метафиза плюсневой кости. Во избежание нарастания разницы в длине костей предплечья в процессе роста пересаживаемого трансплантата мы забирали трансплантат заведомо больший по длине (на 1–1,5 см), чем это требовалось в момент операции. Для оценки состояния кровоснабжения трансплантата в его состав включали кожный лоскут (так называемый «буйковый»).

Полученный трансплантат со стопы переносили в реципиентную зону и помещали в созданный диастаз между лучевой костью и костями запястья в положении гиперкоррекции кисти, фиксацию производили спицей Киршнера, продольно проведенной через вторую пястную кость, трансплантат и лучевую кость. Накладывали анастомо-

зы между сосудами трансплантата и предплечья. После снятия клипс и контроля восстановления кровообращения в трансплантате послойно накладывали швы на подкожно-жировую клетчатку и кожу.

В донорской области семи пациентам была выполнена реконструкция второй плюсневой кости; в одном случае было принято решение об удалении второго пальца стопы. Реконструкция второй плюсневой кости заключалась в выполнении продольной остеотомии первой (71,4 % случаев) или третьей (28,6 % случаев) плюсневой кости, после чего один из фрагментов отводили и помещали под основную фалангу второго пальца. Фрагменты фиксировали спицей Киршнера по оси пальца сроком на 4–6 недель, конечности — в гипсовых лонгетах.

После удаления спиц все пациенты получали лечебную физкультуру и консервативное лечение, которое было направлено на разработку движений в суставах предплечья и стопы.

Удлинение лучевой кости с помощью компрессионно-дистракционного остеосинтеза у пациентов второй группы осуществляли по общепринятой методике: проводили спицы в проксимальном и дистальном отделах костей предплечья и фиксировали их в двух чрескостных опорах; проводили спицы через 2–5-ю пястные кости в поперечном направлении и фиксировали кисти к выносным опорам; выполняли остеотомию в дистальном отделе метадиафиза лучевой кости.

Дистракцию (по дистракционным стержням) начинали на 7-е сутки после оперативного вмешательства по 0,25 мм 3 раза в сутки. В течение всего периода дистракции все пациенты получали консервативное лечение (физиотерапевтическое, ЛФК, массаж). После созревания дистракционного регенерата компрессионно-дистракционный аппарат демонтировали и выполняли иммобилизацию гипсовой лонгетой сроком на 2 недели.

Результаты комплексного обследования подвергали статистической обработке в системе Statistica 7.0 for Windows с помощью методов параметрической и непараметрической статистики. Проводили корреляционный анализ с последующим расчетом коэффициента корреляции, определяли средние значения и стандартные отклонения.

Результаты исследования

Результаты исследования представлены в табл. 1. Амплитуда движения в локтевом суставе у пациентов с врожденной лучевой косорукостью как

Таблица 1

Оценка результатов оперативного лечения пациентов с врожденной лучевой косорукоустью II типа

Показатели	Первая группа		p	Вторая группа		p
	до	после		до	после	
Клиническое обследование						
Сгибание в локтевом суставе, °	142,5 ± 8,5	143,8 ± 7,4	≥0,05	145 ± 5,4	146,3 ± 5,2	≥0,05
Разгибание в локтевом суставе, °	8,2 ± 2,6	7,5 ± 3,7	≥0,05	8,8 ± 2,3	8,1 ± 2,5	≥0,05
Сгибание в лучезапястном суставе, °	48,1 ± 3,7	50 ± 5,3	≥0,05	55 ± 7,5	60 ± 13	≥0,05
Разгибание в лучезапястном суставе, °	12,5 ± 3,8	13,2 ± 4,6	≥0,05	14 ± 4,2	15 ± 4,6	≥0,05
Супинация предплечья, °	58,8 ± 8,3	63,1 ± 5,3	≥0,05	42,5 ± 11,7	43,8 ± 10,9	≥0,05
Пронация предплечья, °	36,3 ± 7,4	37,5 ± 7,5	≥0,05	68,8 ± 8,4	75 ± 6,6	≥0,05
Угол девиации кисти, °	36,3 ± 5,3	14,3 ± 8,68	≤0,05	33,3 ± 8,6	14,7 ± 10,9	≤0,05
Рентгенологическое обследование						
Длина лучевой кости, мм	72,1 ± 20	95,4 ± 14	≤0,05	80,9 ± 46,3	91,3 ± 27,5	≤0,05
Длина локтевой кости, мм	99,1 ± 14	106,9 ± 10,5	≥0,05	96,6 ± 26,9	102,1 ± 25,1	≥0,05
Укорочение лучевой кости по отношению к локтевой, мм	14,3 ± 1,9	4,7 ± 2,2	≤0,05	10,1 ± 0,8	6,7 ± 3,6	≤0,05
Ранний послеоперационный период						
Удлинение лучевой кости, мм	25,3 ± 2,1			16,6 ± 2,1		≤0,05
Срок консолидации, дни	42,8 ± 0,9			73,2 ± 5,9		≤0,05
Осложнения						
Воспаление мягких тканей в области выхода чрескостных элементов	0 (0 %)			1 (12,5 %)		
Образование ложного сустава или атрофического регенерата	0 (0 %)			3 (37,5 %)		
Тянущие рубцы	1 (12,5 %)			0 (0 %)		
Перелом регенерата	1 (12,5 %)			0 (0 %)		

в предоперационном, так и в послеоперационном периоде значительно не отличалась в обеих группах и была в пределах нормы. У двух пациентов первой группы и трех пациентов второй группы наблюдались незначительная разгибательная контрактура в локтевом суставе, ограничение сгибания и разгибания в лучезапястном суставе, а также снижение амплитуды пронации и супинации, что было связано с недоразвитием дистального лучелоктевого сустава.

Угол девиации кисти был сопоставим в обеих группах. У пациентов первой группы длина лучевой кости была на 12 % меньше, чем у пациентов второй группы, но данные различия были статистически недостоверными. Длина локтевой кости была сопоставима в обеих группах. У паци-

ентов первой группы укорочение лучевой кости по отношению к локтевой было больше на 41,5 % по сравнению с пациентами второй группы. Длина трансплантата, сформированного из второй плюсневой кости, была на 76,9 % (в среднем — на 11 ± 0,3 мм) больше исходного укорочения. У пациентов второй группы длина полученного регенерата была на 64,4 % (в среднем на 9,9 ± 0,4 мм) больше исходного укорочения. В связи с возможным отставанием в росте лучевой кости мы заведомо создавали гиперкоррекцию. Срок фиксации в послеоперационном периоде у пациентов первой группы составил 42,8 ± 0,9 дня, а во второй группе — 73,2 ± 5,9 дня (индекс фиксации в среднем 47,8 дня/см; индекс остеосинтеза в среднем 52,1 дня/см). Таким образом, в первой группе срок

фиксации был на 59 % меньше, чем во второй, что позволило раньше приступить к разработке движений в суставах верхней конечности.

Осложнения I–II степеней по классификации Caton были зафиксированы только во второй группе. В 12,5 % случаев зарегистрированы осложнения I степени по классификации Caton. Воспалительный процесс был купирован антибиотикотерапией и перевязками с использованием различных антисептиков. Признаков глубокой инфекции отмечено не было. В трех случаях (37,5 %) наблюдались осложнения II степени по классификации Caton у пациентов второй группы. По причине замедленного остеогенеза после distraction потребовалась пластика дефекта лучевой кости свободным губчато-кортикальным аутооттрансплантатом.

Осложнения III степени по классификации Caton имели место в 12,5 % случаев у пациентов первой группы. Через 2 месяца после операции выявлен перелом в зоне консолидации лучевой кости с трансплантатом, что было связано с недостаточной продолжительностью фиксации спицей.

Рецидив девиации кисти произошел в обеих группах. У пациентов первой группы (два пациента) рецидив был вызван отставанием в росте пересаженного трансплантата. В последующем потребовались дополнительные оперативные вмешательства с целью устранения имеющихся деформаций. У четырех пациентов второй группы рецидив девиации кисти был обусловлен отставанием в росте лучевой кости по отношению к локтевой, что в дальнейшем потребовало у трех пациентов дополнительного удлинения лучевой кости. В одном случае в связи с выраженным истончением лучевой кости нам пришлось произвести микрохирургическую аутооттрансплантацию кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости, включающего ростковую зону.

Обсуждение

Таким образом, мы рассмотрели два наиболее часто используемых метода восстановления длины лучевой кости при II типе врожденной лучевой косорукости по классификации Baupе и Klug — микрохирургическую аутооттрансплантацию кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости, включающего ростковую зону, и удлинение лучевой кости методом distractionного остеосинтеза.

Метод восстановления длины лучевой кости определяли индивидуально для каждого пациента после получения результатов обследования. При значительном укорочении лучевой кости по срав-

нению с локтевой, уменьшении поперечных размеров в дистальном отделе, отсутствии дистального эпифиза лучевой кости по данным рентгенограммы методом выбора являлась микрохирургическая аутооттрансплантация второй плюсневой кости, включающей ростковую зону.

По данным исследований зарубежных авторов, после микрохирургической аутооттрансплантации второй плюсневой кости, включающей «живую» ростковую зону, в последующем наблюдается хороший продольный рост трансплантата [8, 9, 13, 17, 18]. По данным наших наблюдений, подобный результат был зафиксирован в 62,5 % случаев. Основным недостатком данного метода оперативного лечения — использование здоровой стопы в качестве донорской области с ее одновременной реконструкцией. Однако хорошие косметические результаты на стопе, отсутствие болевого синдрома не влияют на качество жизни пациентов [8, 12, 17]. В отдаленном периоде только у одного пациента первой группы были жалобы на тянущий рубец тыльной поверхности стопы, что потребовало проведения оперативного вмешательства.

По данным литературы, наиболее частыми осложнениями после микрохирургической аутооттрансплантации второй плюсневой кости являются воспалительные, однако в своем исследовании мы их не наблюдали. Кроме того, возможно снижение темпов роста пересаженной второй плюсневой кости и в последующем, чтобы исключить рецидив девиации кисти, могут потребоваться корригирующие операции на лучевой кости [12, 13]. В наших наблюдениях в отдаленном периоде у двух пациентов первой группы пришлось прибегнуть к однократному удлинению лучевой кости с помощью метода компрессионно-distractionного остеосинтеза.

И.В. Шведовченко сообщает, что спицы, которые использовали для фиксации аутооттрансплантата, удаляли через 4–6 недель после оперативного лечения [9]. S. Vilkki в послеоперационном периоде использовал комбинированный остеосинтез (фиксация фрагментов спицей до 4–6 недель, фиксация предплечья аппаратом Илизарова до 8–9 недель после удаления спиц) с последующей иммобилизацией верхней конечности гипсовой повязкой до 4 недель [12, 13]. У пациентов первой группы мы убрали спицы через 4–6 недель после оперативного лечения. Уменьшение сроков фиксации, активная ранняя разработка движений в суставах кисти в 12,5 % случаев привели к перелому на уровне консолидации фрагментов и рецидиву девиации кисти. При увеличении сроков фиксации спицей либо использовании накостного остеосинтеза можно снизить риск перелома

в зоне консолидации костей, что в последующем исключит рецидив девиации кисти.

Исследований, посвященных удлинению лучевой кости у детей с врожденной лучевой косорукоустью II типа, в мировой литературе представлено незначительное количество. Однако все авторы сообщают о рецидиве девиации кисти при применении метода компрессионно-дистракционного остеосинтеза [6, 14, 19]. Уменьшение длины лучевой кости может быть вызвано снижением высоты регенерата после удлинения, а также резорбцией костной ткани в дистальном отделе лучевой кости. Данный вид дистрофии удлинённого сегмента мы наблюдали в 50 % случаев у пациентов второй группы. Причины данного процесса, по мнению ряда авторов, заключаются в гипоплазии мягких тканей и сосудов вокруг дистального отдела лучевой кости, недостаточной компрессии в дистальном лучелоктевом суставе, а также дисбалансе между давлением и растяжением в аппарате Илизарова [14, 20, 21].

У пациентов второй группы индекс фиксации составил в среднем 47,8 дня/см, индекс остеосинтеза — 52,1 дня/см, что сопоставимо с данными, представленными в литературе [14, 22, 23].

Клинический пример оперативного лечения пациента первой группы

Пациент Д., 6 лет, с врожденной правосторонней лучевой косорукоустью, гипоплазией первого пальца. До 3 лет пациент получал консервативное лечение (гипсование, физиотерапевтическое лечение). В 3 года по месту жительства был произведен монтаж компрессионно-дистракционного аппарата с целью выведения кисти в среднее положение. Через год произошел рецидив девиации

кисти. При клиническом осмотре отмечены укорочение предплечья на 7 см, лучевая девиация кисти до 32°, было невозможно пассивно вывести кисть в среднее положение, наблюдалась гипоплазия первого луча (рис. 1, а). Было решено восстановить лучевую кость методом микрохирургической аутоотрансплантации кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости, включающего ростковую зону. Послеоперационный период протекал без особенностей. Интрамедуллярные спицы на предплечье и стопе были удалены через 6 недель после операции.

При осмотре через 3 года (рис. 1, б) и 8 лет (рис. 1, в) кисть находилась в среднем положении, рентгенологически отмечалось незначительное укорочение лучевой кости.

Клинический пример оперативного лечения пациента второй группы

Пациент А., 4 года, поступил в отделение с диагнозом: «Врожденная правосторонняя лучевая косорукоусть, гипоплазия первого пальца кисти». Консервативного и оперативного лечения по месту жительства не получал. При клиническом осмотре было отмечено укорочение правого предплечья на 3 см, лучевая девиация кисти составила около 45°, кисть было невозможно пассивно вывести в среднее положение, наблюдалась гипоплазия первого луча (рис. 2, а). С учетом незначительного укорочения лучевой кости по сравнению с локтевой, удовлетворительного развития лучевой кости было решено восстановить лучевую кость методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза. В послеоперационном периоде отмечались воспалительные явления вокруг места выхода чрескостных элементов, которые были купирова-



Рис. 1. Рентгенограмма верхней конечности у пациента Д. до начала оперативного лечения (а), через 3 года (б) и через 8 лет (в) после микрохирургической аутоотрансплантации кровоснабжаемого эпиметафиза второй плюсневой кости, включающего ростковую зону

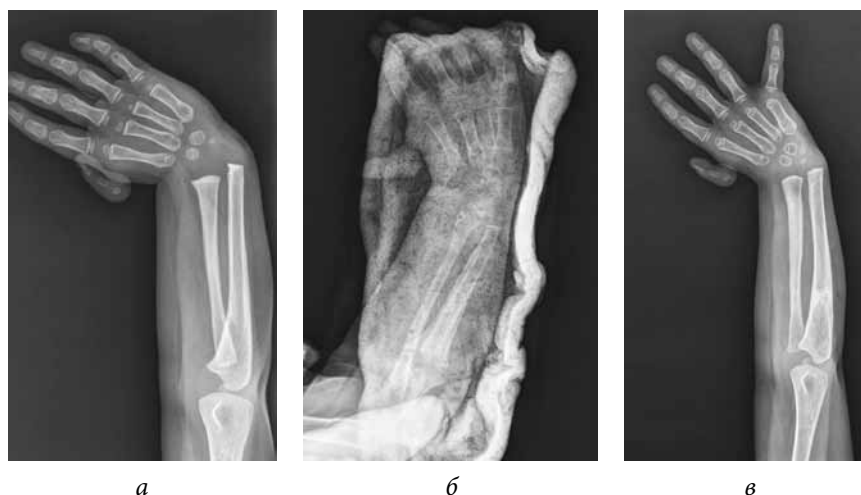


Рис. 2. Рентгенограммы предплечья пациента А., 4 года, до начала оперативного лечения (а), после демонтажа аппарата внешней фиксации (б) и через 1 год (в)

ны перевязками с поверхностными антисептиками и пероральным приемом антибиотиков.

После снятия аппарата внешней фиксации установлено истончение лучевой кости (рис. 2, б). При осмотре через год произошел рецидив девиации кисти, зафиксировано укорочение лучевой кости (рис. 2, в)

Заключение

Настоящее исследование показало, что при реконструкции лучевой кости у пациентов с врожденной лучевой косорукостью II типа микрохирургическая аутотрансплантация второй плюсневой кости, включающей ростковую зону, имеет преимущества по сравнению с другим методом за счет создания зоны роста в дистальном отделе лучевой кости. Однако не стоит исключать удлинения лучевой кости методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза при сохранении дистального эпиметафиза и нормально развитых поперечных размерах лучевой кости.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Данная научная работа не финансировалась.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическая экспертиза. Исследование выполнено в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации с поправками Минздрава России, одобрено этическим комитетом ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России. Авторы в письменной форме получили добровольное со-

гласие пациентов (или их законных представителей) на участие в исследовании и публикацию медицинских данных.

Вклад авторов

Н.В. Авдейчик — разработка методологии обследования. Написание всех разделов статьи. Сбор литературных данных и их обработка. Прооперировала 3 пациентов.

С.И. Голяна — руководство и участие в разработке методологии исследования. Прооперировал 10 пациентов.

А.В. Сафонов — участие в разработке исследования, прооперировал 7 пациентов.

Д.Ю. Гранкин — участие в обработке данных, написание резюме, списка литературы.

Е.А. Захарьян — участие в обработке данных, корректировка статьи.

Литература

1. Ekblom AG, Laurell T, Arner M. Epidemiology of congenital upper limb anomalies in 562 children born in 1997 to 2007: a total population study from stockholm, sweden. *J Hand Surg Am.* 2010;35(11):1742-1754. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.07.007>.
2. Goldfarb CA, Wall L, Manske PR. Radial longitudinal deficiency: the incidence of associated medical and musculoskeletal conditions. *J Hand Surg Am.* 2006;31(7):1176-1182. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2006.05.012>.
3. Авдейчик Н.В., Говоров А.В., Голяна С.И., Сафонов А.В. Врожденная лучевая косорукость у детей в структуре генетических синдромов // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2015. – Т. 3. – № 4. – С. 29–36. [Avdeychik NV, Govorov AV, Golyana SI, Safonov AV. Vrozhdannaya lucheovaya kosorukost' u detey v strukture geneticheskikh sindromov. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery.* 2015;3(4):29-36. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/PTORS3429-36>.

4. Bayne LG, Klug MS. Long-term review of the surgical treatment of radial deficiencies. *J Hand Surg Am.* 1987;12(2):169-179. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(87\)80267-8](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(87)80267-8).
5. Paley D. The Paley ulnarization of the carpus with ulnar shortening osteotomy for treatment of radial club hand. *SICOT J.* 2017;3:5. <https://doi.org/10.1051/sicotj/2016040>.
6. Takagi T, Seki A, Takayama S, Watanabe M. Current Concepts in Radial Club Hand. *Open Orthop J.* 2017;11:369-377. <https://doi.org/10.2174/1874325001711010369>.
7. Heikel HV. Aplasia and hypoplasia of the radius: studies on 64 cases and on epiphyseal transplantation in rabbits with the imitated defect. *Acta Orthop Scand.* 1959;30(s39):3-155.
8. de Jong JP, Moran SL, Vilkkki SK. Changing paradigms in the treatment of radial club hand: microvascular joint transfer for correction of radial deviation and preservation of long-term growth. *Clin Orthop Surg.* 2012;4(1):36-44. <https://doi.org/10.4055/cios.2012.4.1.36>.
9. Шведовченко И.В. Микрохирургическая аутоотрансплантация костной ткани при лечении дефектов костей предплечья у детей: методические рекомендации. – СПб., 1996. [Shvedovchenko IV. Mikrokhirurgicheskaya autotransplantatsiya kostnoy tkani pri lechenii defektov kostey predplech'ya u detey: metodicheskiye rekomendatsii. Saint Petersburg; 1996. (In Russ.)]
10. Дыхно А.М. О врожденной локтевой косоруконости и множественных экзостозах. – Хабаровск, 1940. [Dykhno AM. O vrozhdennoy loktevoy kosorukosti i mnozhestvennykh ekzostozakh. Khabarovsk; 1940. (In Russ.)]
11. Шведовченко И.В., Прокопович В.С., Прокопович Е.В. Метод микрохирургического восстановления лучезапястного сустава при врожденной лучевой косоруконости // Травматология и ортопедия России. – 2002. – № 3. – С. 116–119. [Shvedovchenko IV, Prokopovich VS, Prokopovich EV. Metod mikrokhirurgicheskogo vosstanovleniya luchezyapastnogo sustava pri vrozhdennoy luchevoj kosorukosti // *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2002;(3):116-119. (In Russ.)]
12. Vilkkki SK. Vascularized metatarsophalangeal joint transfer for radial hypoplasia. *Semin Plast Surg.* 2008;22(3):195-212. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1081403>.
13. Vilkkki SK, Paavilainen P. Vascularized second metatarsophalangeal joint transfer for radial deficiency — an update. *J Hand Surg Eur Vol.* 2018;43(9):907-918. <https://doi.org/10.1177/1753193418793597>.
14. Matsuno T, Ishida O, Sunagawa T, et al. Radius lengthening for the treatment of Bayne and Klug type II and type III radial longitudinal deficiency. *J Hand Surg Am.* 2006;31(5):822-829. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2006.01.017>.
15. Caton J. L'allongement bilatéral des membres inférieurs chez les sujets de petite taille en France. Résultats de l'enquête GEOP; notre expérience: Traitement des inégalités de longueur des membres inférieurs et des sujets de petite taille chez l'enfant et l'adolescent: Symposium sous la direction de J. Caton (Lyon). *Rev Chir Orthop.* 1991;77(1):74-77.
16. Виленский В.А., Поздеев А.А., Зубаиров Т.Ф., и др. Лечение детей с деформациями длинных трубчатых костей нижних конечностей методом чрескостного остеосинтеза с использованием аппарата Орто-СУВ: анализ 213 случаев // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2016. – Т. 4. – № 4. – С. 21–32. [Vilenskiy VA, Pozdeyev AA, Zubairov TF, et al. Treatment of pediatric patients with lower extremity deformities using software-assisted Ortho-SUV Frame: analysis of 213 cases. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery.* 2016;4(4):21-32. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/PTORS4421-32>.
17. Шведовченко И.В. Микрохирургическая аутоотрансплантация комплексов тканей при лечении дефектов суставов у детей: методические рекомендации. – СПб., 1999. [Shvedovchenko IV. Mikrokhirurgicheskaya autotransplantatsiya kompleksov tkaney pri lechenii defektov sustavov u detey: metodicheskiye rekomendatsii. Saint Petersburg; 1999. (In Russ.)]
18. Hierner R, Berger AK, Shen ZL. Vascularized joint transfer for finger joint reconstruction. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2007;39(4):249-256. <https://doi.org/10.1055/s-2007-965229>.
19. Takagi T, Seki A, Mochida J, Takayama S. Bone lengthening of the wrist for mild radial club hand. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2014;67(12):1688-1693. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2014.08.048>.
20. Werner FW, Palmer AK. Biomechanical evaluation of operative procedures to treat Kienbock's disease. *Hand Clin.* 1993;9(3):431-443.
21. Palmer AK, Werner FW. Biomechanics of the distal radioulnar joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1984(187):26-35. <https://doi.org/10.1097/00003086-198407000-00005>.
22. Kawabata H, Shibata T, Masatomi T, Yasui N. Residual deformity in congenital radial club hands after previous centralisation of the wrist. Ulnar lengthening and correction by the Ilizarov method. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(5):762-765. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.80B5.0800762>.
23. Pickford MA, Scheker LR. Distraction lengthening of the ulna in radial club hand using the Ilizarov technique. *J Hand Surg Br.* 1998;23(2):186-191. [https://doi.org/10.1016/S0266-7681\(98\)80172-1](https://doi.org/10.1016/S0266-7681(98)80172-1).

Сведения об авторах

Наталья Валерьевна Авдейчик — врач травматолог-ортопед отделения реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: natali_avdeichik@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-7837-4676>. E-mail: natali_avdeichik@mail.ru.

Natalia V. Avdeychik — MD, Orthopedic Surgeon of the Department of Reconstructive Microsurgery and Hand Surgery. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-7837-4676>. E-mail: natali_avdeichik@mail.ru.

Сергей Иванович Голяна — канд. мед. наук, руководитель отделения реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0003-1319-8979>. E-mail: ser.golyana@yandex.ru.

Андрей Валерьевич Сафонов — канд. мед. наук, заведующий отделением реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0003-1923-7289>. E-mail: safo125@gmail.com.

Денис Юрьевич Гранкин — научный сотрудник отделения реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0001-8948-9225>. E-mail: grankin.md@gmail.com.

Екатерина Анатольевна Захарьян — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения костной патологии ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0001-6544-1657>. E-mail: zax-2008@mail.ru.

Sergey I. Golyana — MD, PhD, Scientific Supervisor Department of Reconstructive Microsurgery and Hand Surgery. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1319-8979>. E-mail: ser.golyana@yandex.ru.

Andrey V. Safonov — MD, PhD, Chief of the Department of Reconstructive Microsurgery and Hand Surgery. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1923-7289>. E-mail: safo125@gmail.com.

Denis Yu. Grankin — MD, Research Associate of the Department of Reconstructive Microsurgery and Hand Surgery. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-8948-9225>. E-mail: grankin.md@gmail.com.

Ekaterina A. Zakharyan — MD, PhD, Researcher of the Department of Bone Pathology. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-6544-1657>. E-mail: zax-2008@mail.ru.